

STEREOSCOPIC IMAGE DISPLAY DEVICE

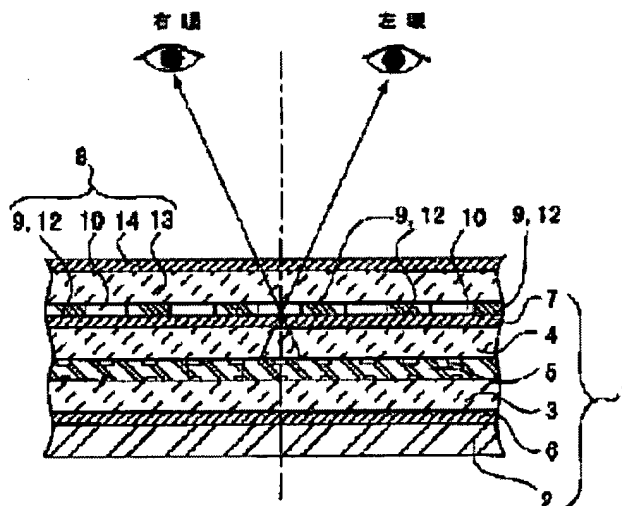
Patent number: JP10268230
Publication date: 1998-10-09
Inventor: SHIBATANI TAKESHI; FUJII AKIYOSHI; TSUNODA YUKIHIRO; MASUDA TAKASHI
Applicant: SHARP CORP
Classification:
- international: G02B27/22; G02B27/28; G02F1/13; H04N13/04
- european:
Application number: JP19970076378 19970328
Priority number(s):

Report a data error here

Abstract of JP10268230

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive stereoscopic image display device capable of also using a two-dimensional image display device, and without lowering resolution at a two-dimensional image display time even when a usual two-dimensional image displaying LCD is used.

SOLUTION: Illumination light from a backlight 2 is modulated to linear polarization by the incident side polarizing plate 6 of the LCD 1, and its polarization axis is changed by the presence of an applied voltage when it passes through a liquid crystal layer 5. Among them, only the light with the same polarization axial component as an outgoing side polarizing plate 7 can pass through the polarizing plate 7. Further, since a light component passing through a half wavelength plate 12 among the light components passing through the polarizing plate 7 is changed to linear polarization light polarized in the direction orthogonally intersecting with the polarization axis of the polarization plate 7, it is light shielded by the polarizing plate 14. On the other hand, since the light component passing through a barrier transmission part 10 is polarized in the same direction as the polarizing plate 14, it passes through the polarizing plate 14 to enter an observer's eye.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-268230

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int. Cl.⁶ 識別記号
 G 0 2 B 27/22
 27/28
 G 0 2 P 1/13 5 0 5
 H 0 4 N 13/04

P I
 G 0 2 B 27/22
 27/28 Z
 G 0 2 F 1/13 5 0 5
 H 0 4 N 13/04

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-76378
 (22) 出願日 平成9年(1997)3月28日

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (72) 発明者 染谷 岳
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
 ャープ株式会社内
 (72) 発明者 藤井 暁義
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
 ャープ株式会社内
 (72) 発明者 角田 行広
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
 ャープ株式会社内
 (74) 代理人 弁理士 梅田 勝

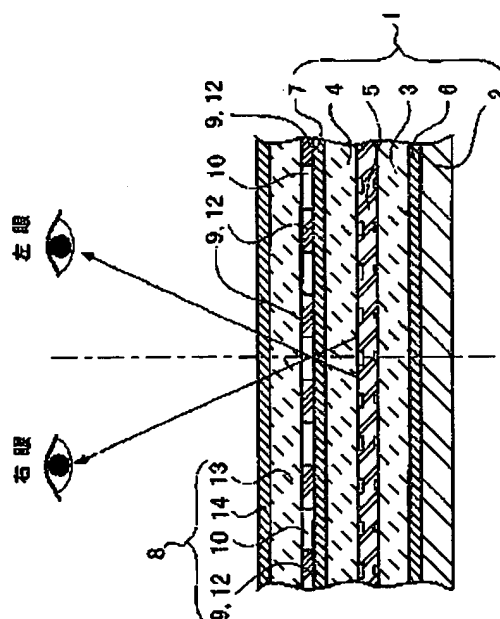
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 二次元画像表示装置としても使用でき、かつ、通常の二次元画像表示用LCDを用いても二次元画像表示時の解像度の低下を生じず、安価な立体表示装置を提供する。

【解決手段】 バックライト2からの照明光はLCD1の入射側偏光板6で直線偏光に変調され、液晶層5を通過する際に、印加電圧の有無によって偏光軸が変えられる。このうち、出射側偏光板7と同じ偏光軸成分の光だけが偏光板7を通過できる。さらに、偏光板7を通過した光成分のうち半波長板12を通過した光成分は、偏光板7の偏光軸に対して直交する方向に偏光した直線偏光光に変化するため、偏光板14によって遮光される。一方、バリヤ透過部10を通過した光成分は、偏光板14と同じ方向に偏光しているため、偏光板14を通過し、観察者の眼に入る。



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-268230

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.

識別記号

P I

G 0 2 B 27/22

G 0 2 B 27/22

27/28

27/28

Z

G 0 2 F 1/13

G 0 2 F 1/13

5 0 5

H 0 4 N 13/04

H 0 4 N 13/04

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-76378

(22) 出願日 平成9年(1997)3月28日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 榮谷 岳

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 藤井 曉哉

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 角田 行広

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

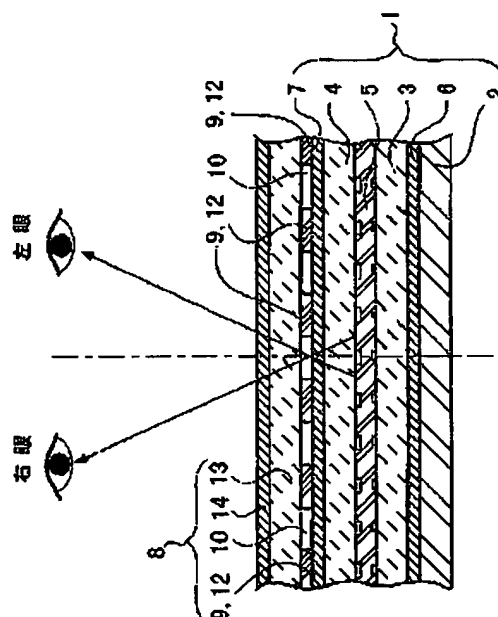
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 二次元画像表示装置としても使用でき、かつ、通常の二次元画像表示用LCDを用いても二次元画像表示時の解像度の低下を生じず、安価な立体表示装置を提供する。

【解決手段】 バックライト2からの照明光はLCD1の入射側偏光板6で直線偏光に変調され、液晶層5を通過する際に、印加電圧の有無によって偏光軸が変えられる。このうち、出射側偏光板7と同じ偏光軸成分の光だけが偏光板7を通過できる。さらに、偏光板7を通過した光成分のうち半波長板12を通過した光成分は、偏光板7の偏光軸に対して直交する方向に偏光した直線偏光光に変化するため、偏光板14によって遮光される。一方、バリア透過部10を通過した光成分は、偏光板14と同じ方向に偏光しているため、偏光板14を通過し、観察者の眼に入る。



(2)

特開平10-268230

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 左眼用の映像を表示する画素と、右眼用の映像を表示する画素とが交互に配列してなる液晶表示装置と、前記画素の配置に対応し、光透過領域と遮光領域とが交互に配列してなるバラックスバリアから構成された立体画像表示装置において、前記バラックスバリアが、前記液晶表示装置表面に位置し、

光の偏光軸を90°回転させる偏光軸回転光学素子を所定のパターンで設けた第1の構成要素と、前記液晶表示装置と前記第1の構成要素よりも更に上部に配置された偏光板からなる第2の構成要素からなることを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項2】 前記第1の構成要素の偏光軸回転光学素子が、前記バラックスバリアの遮光部となる領域に設けられており、前記第2の構成要素の偏光軸が、前記液晶表示装置の出射光の偏光軸と平行な方向に配置されていることを特徴とする請求項1記載の立体画像表示装置。

【請求項3】 前記第1の構成要素の偏光軸回転光学素子が、前記バラックスバリアの光透過部となる領域に設けられており、前記第2の構成要素の偏光軸が、前記液晶表示装置の出射光の偏光軸と直交する方向に配置されていることを特徴とする請求項1記載の立体画像表示装置。

【請求項4】 前記偏光軸回転光学素子が半波長板であって、かつ、該半波長板の光学軸が前記液晶表示装置の光出射側の偏光軸に対して45°傾いていることを特徴とする請求項1から3の何れか記載の立体画像表示装置。

【請求項5】 前記偏光軸回転光学素子が、液晶性高分子層からなることを特徴とする請求項1から3の何れか記載の立体画像表示装置。

【請求項6】 前記バラックスバリアの第2の構成要素である偏光板が、手動または機械的に取り外されることにより二次元画像表示を行うことを特徴とする請求項1から5の何れか記載の立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、左右の眼に入る二画像間の視差を利用した立体視を行い、なおかつ、通常の二次元画像を表示する際は、二次元画像の解像度低下を起さずに表示が可能な立体画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、二次元画像を表示する画像表示装置を用いて立体映像を表示する方法として、代表的なものにバラックスバリア方式がある。これは、画像表示装置の前面に光の透過部と遮光部とが交互に並んだ帯（バリア）を設け、このバリアを通して表示面を観察することにより、立体視を可能とするものである。

【0003】図8は、液晶表示装置（Liquid Crystal Display; 以下、LCDと称する）にバラックスバリアを設けた従来の立体画像表示装置を、画面横方向から見た断面図である。

【0004】図8において、LCD1はバックライト2を照明光として、ガラス基板3、4に挟まれた隙間にソースライン、ゲートライン、カラーフィルタ、BM（ブラックマトリクス）、画素電極、TFT（薄膜トランジスタ）などからなる画素が多数設けられており、ガラス基板3、4の間に液晶が封入されて液晶層5を形成している。また、ガラス基板3、4はそれぞれ、一対の偏光板6、7に挟まれており、偏光を利用して画像表示を行っている。

【0005】ここで、図8において、「左」の文字を付した画素に左眼映像信号を、「右」の文字を付した画素に右眼映像信号を表示させる。バラックスバリア8は、その遮光部9でLCD1からの光を遮るため、画像は透過部10を通してのみ外部で観察されることになる。

【0006】このとき、バラックスバリア8のパターンおよび配置を適切に設定することにより、観察者の右眼は「右」画素のみを、左眼は「左」画素のみを見ることができ、「左」および「右」画素にそれぞれ表示した映像に与えられている視差により立体視が行われる。

【0007】また、画像の存在する位置はLCD1の光出射側偏光板7の面上ではなく、ガラス基板3および4の間、つまり、液晶層5の部分と考えられる。図8では説明の便宜上、液晶層5の厚みを強調して示しているが、実際では液晶層5の厚みは数μmオーダーであり、mmオーダーのガラス基板3、4の厚みと比較すると非常に小さい。また、バラックスバリアの遮光部9についても、低反射膜をつけたメタルマスクなどで作製されているので、実際には図示するものよりもさらに薄くなる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、バラックスバリア方式は簡便な立体画像表示方式ではあるが、以下に示すような問題点を抱えている。

【0009】まず、バラックスバリア方式の立体画像表示装置を、三次元画像表示と二次元画像表示とで共用しようとした場合に、用いるLCD単体が有する解像度の半分の解像度でしか二次元画像を観察することができないことである。

【0010】つまり、バラックスバリア方式LCDで二次元表示を行うには、一組の左眼用画素と右眼用画素に同じ信号を与え、視差のない画像を表示すればよいが、バラックスバリアが存在するためにLCDの全画素数の半分は左眼にしか見え、残りの半分は右眼にしか見えないままなので、解像度としてはバラックスバリアが設置されていないLCD単体が有する解像度の半

(3)

特開平10-268230

3

分しか表示に寄与しないことになる。

【0011】逆に、パララックスバリア方式LCDで、二次元画像表示時に所定の解像度の表示を実現するには、LCDの横方向に所望とする解像度の倍の画素数を備えていなければならない。例えば、コンピュータ用ディスプレイとして二次元画像表示時にVGA（縦480ドット×横640ドット（×RGB））を確保した上で三次元画像表示も可能とするためには、縦480ドット×横1280ドット（×RGB）のLCDを用意しなければならない。すなわち、VGA用LCDをそのまま流用することはできず、立体画像表示のために新たに高解像度のLCDを製造する必要がある。

【0012】しかしながら、一般に画素数が増えるほどLCDの製造歩留りが下がるので、わざわざ高解像度のLCDを製造するのではLCDを含む画像表示装置としての価格が高騰してしまう。このため、現行の生産品LCDを用い、なおかつ、二次元画像表示時にも解像度が低下しないような立体画像表示装置を実現することが望ましい。

【0013】ここで、上記二次元画像表示時の解像度低下を回避するための方法として、（1）パララックスバリアを物理的に脱着可能とする方法や、（2）特開平3-119889号公報に開示された方法が知られている。以下、これらの方法について説明を行う。

【0014】まず（1）の方法は、二次元画像表示時にパララックスバリアを取り外し、三次元画像表示時には再びパララックスバリアを装着するものである。

【0015】しかしながら、この方法によれば、二次元画像表示の後に再び三次元画像表示を行うためには、パララックスバリアを細心の注意をもって所定の状態となるよう位置合わせをする必要があった。すなわち、パララックスバリアがLCDに対してわずかに回転したりずれたりするだけでパララックスバリアのパターンとLCDの画素配列との間で干渉が生じ、モアレ縞が発生して立体視を妨げてしまう。モアレ縞を生じないような正確な位置合わせを行うことができる機構を作製することは可能であるが、そのためには緻密な設計や精密な加工技術を要するため、製造コストの高騰は必至であった。

【0016】他方、（2）の方法は、画像表示用のLCDの上にさらに第2のLCDを重ね、この第2のLCDにおいて遮光部の有無を電気的に制御することによってパララックスバリアを構成するというものである。図9に、この方式の立体画像表示装置を図8と同じく画面横方向で切断した断面図を示す。図9の立体画像表示装置では、図8のパララックスバリア8に代えてLCD11を重ねている。LCD11の構成はLCD1とほぼ同じであるが、画素構造がパララックスバリアの遮光部および開口部のパターンと同様となっている点で異なる。また、LCD1の光出射側偏光板7とLCD11の光入射側偏光板とを共通化することができる点でも異なる。

4

【0017】しかしながら、（2）の方法では、パララックスバリアの光透過状態を電気的に制御できるので、使用時の位置合わせは機械的に制御するよりも簡単である。パララックスバリアを消した状態では二次元画像をフル解像度で表示できるのであるが、以下のように立体視できる観察領域（表示装置から観察者の視点までの距離）が、上記した他の従来の立体画像表示装置と比べて、非常に離れてしまうという欠点があった。以下に、この理由について説明を行う。図8を用いて説明すると、画像からパララックスバリアまでの面間隔dと観察距離L、LCDの画素ピッチpと観察者の両目の間隔Eには、

$$L = d \cdot E / p \quad (\text{式1})$$

の関係がある。これは、Eとpをそれぞれ底辺とし、パララックスバリアの透過部を頂点とした相似三角形が形成されていることから導かれる。

【0018】（式1）より、画素ピッチpが小さいほど、または面間隔dが大きいほど立体視が可能な観察距離Lは大きくなる。両目の間隔Eは個人差があるが一定値を考えればよい。ここでは65mm程度とする。

【0019】これを図9に当てはめてみると、パララックスバリアが存在するのはLCD11の液晶層部分であり、図8と比較してガラス基板の厚みの分だけ面間隔dが増え、観察距離Lが長くなっている。つまり、より遠方からしか立体画像を観察できず、その分、見かけ画像サイズが小さくなり立体画像の迫力に欠ける、二次元画像表示装置として使用する場合は観察距離（二次元画像表示時には特に制限はない）と一致しなくなるなどの問題が生じる。

【0020】例えば、10.4型VGAのLCDでは画素ピッチpは110μm（RGBの三原色をそれぞれ1画素と数える）。ガラス板厚は1.1mmが標準である。これに、偏光板厚みを約0.2mmとして加え、空気換算のために板厚を屈折率n=1.52で割るとして、図8の場合の観察距離Lは、

$$(1.1\text{mm} + 0.2\text{mm}) / 1.52 \times 65\text{mm} / 110\mu\text{m} = 505\text{mm}$$

一方、図9の場合はdがガラス基板1枚分増えるので、

$$(1.1\text{mm} \times 2 + 0.2\text{mm}) / 1.52 \times 65\text{mm} / 110\mu\text{m} = 933\text{mm}$$

となる。10.4型VGAのLCDはノートパソコンにおいても利用されるタイプであるが、933mmという数値は、キーボードに手が届かなくなるほどの距離である。

【0021】本発明は、このような従来技術の課題を解決すべくなされたものであり、二次元画像表示装置としても使用でき、かつ、通常の二次元画像表示用LCDを用いても二次元画像表示時の解像度の低下を生じず、安価な立体表示装置を提供することを目的とする。

【0022】

(4)

特開平10-268230

5

6

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1の立体画像表示装置は、左眼用の映像を表示する画素と、右眼用の映像を表示する画素とが交互に配列してなる液晶表示装置と、前記画素の配置に対応し、光透過領域と遮光領域とが交互に配列してなるパララックスバリアから構成された立体画像表示装置において、前記パララックスバリアが、前記液晶表示装置表面に位置し、光の偏光軸を90°回転させる偏光軸回転光学素子を所定のパターンで設けた第1の構成要素と、前記液晶表示装置と前記第1の構成要素よりも更に上部に配置された偏光板からなる第2の構成要素からなることを特徴とし、そのことにより観察距離が遠方になってしまうという課題や二次元画像表示時の解像度が低下するという課題を解決することができる。

【0023】前記第1の構成要素の偏光軸回転光学素子が、前記パララックスバリアの遮光部となる領域に設けられており、前記第2の構成要素の偏光軸が、前記液晶表示装置の射出光の偏光軸と平行な方向に配置されていることが好ましい。

【0024】また、前記第1の構成要素の偏光軸回転光学素子が、前記パララックスバリアの光透過部となる領域に設けられており、前記第2の構成要素の偏光軸が、前記液晶表示装置の射出光の偏光軸と直交する方向に配置されているものでもよい。

【0025】前記偏光軸回転光学素子が半波長板であって、かつ、該半波長板の光学軸が前記液晶表示装置の光射出側の偏光軸に対して45°傾いているものであることが好ましい。

【0026】また、前記偏光軸回転光学素子が、液晶性高分子層であってもよい。

【0027】また、前記パララックスバリアの第2の構成要素である偏光板が、手動または機械的に取り外されることにより二次元画像表示を行うものであり、そのことにより、二次元画像表示時にLCD本来の解像度が低下するという課題や、二次元画像表示と三次元画像表示との切り替えが困難であるという課題を解決することができる。

【0028】以下、上記構成による作用について説明を行う。

【0029】請求項1の発明によれば、LCDから射出した直線偏光光の内、パララックスバリアの第1の構成要素である偏光軸回転光学素子を通過した光成分は、偏光軸が90°回転し、他方の上記光学素子を通過しない光成分はLCD射出時の偏光軸を保ったまま進む。これら二つの光成分のうち一方は、さらに光射出側に設けられたパララックスバリアの第2の構成要素である偏光板を通過する際に偏光軸が直交するために遮断され、他方は同じ偏光軸を有するために通過する。この結果、所定のパターンのパララックスバリアが再現され、立体視を可能とする。

【0030】パララックスバリアの遮光部と透過部が生成されるのは見かけ上、偏光軸回転光学素子を配置した面であり、該光学素子がLCDに近接して作られていれば、LCDからパララックスバリアの第2の構成要素である偏光板までの距離には関係がなく、観察距離が遠方になってしまうといった問題は生じない。

【0031】請求項2の発明によれば、上記光学素子により偏光軸が90°回転した光成分が上記偏光板によって遮られ、他方、上記光学素子を通過しなかった光成分は上記偏光板を通過することによりパララックスバリアが形成される。

【0032】請求項3の発明によれば、上記光学素子により偏光軸が90°回転した光成分が上記偏光板を通過し、他方、上記光学素子を通過しなかった光成分は上記偏光板によってほぼ完全に遮られることによりパララックスバリアが形成される。

【0033】請求項4の発明によれば、LCDからの射出光が、その偏光軸に対して45°傾いた光学軸を有する半波長板を通過すると偏光軸が90°回転され、半波長板を通過しない光はそのままの偏光軸を持ったまま進む。さらに前面の偏光板を通過する際に、何れかの偏光軸を持つ直線偏光光が偏光板によって遮断される。

【0034】請求項5によれば、偏光軸回転光学素子が液晶性高分子層によって形成されているため、請求項4の発明と同様の作用を有すると共に、UV光照射によって簡単に形成することが可能である。

【0035】請求項6によれば、パララックスバリアの第2の構成要素である偏光板を取り除いてしまえば、上記偏光板により光が遮られることがなくなり、パララックスバリアとしての機能は消失し、LCDが有する解像度で二次元画像表示を行うことができる。

【0036】またこのとき、パララックスバリアのパターンを決定する上記光学素子はLCD上に残したままなので、二次元画像表示と三次元画像表示との切り替え時のパララックスバリアの位置合わせの必要はなく、単に偏光板を付け外しするだけで済む。

【0037】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、図面に基づき、以下に説明を行う。

【0038】（実施形態1）図1は、本実施形態の立体画像表示装置の画面横方向の断面図である。図1において、LCD1には両面に、偏光板6、7が設けられており、偏光板7の表面には順に、偏光軸回転光学素子として所定の形状（後に詳述する）にパターンニングされた半波長板12、半波長板12を支持・保護するガラス基板13、およびパララックスバリア構成要素となる偏光板14が設けられている。また、偏光板6側にはバックライト2が設けられている。本発明においては、パララックスバリア8の遮光部9が半波長板12によって形成されている点や、偏光板14が固定式ではなく画像表示面

(5)

特開平10-268230

7

8

から取り外すことができる点に特徴がある。なお、LCD1としては上記従来のLCDと同様の構成のものを用いることができる。

【0039】上記構成において、偏光板6、7、14の偏光軸は図2に示すように、TN（ツイステッド・ネマティック）型液晶層5を挟む偏光板6と偏光板7の偏光軸は従来同様、互いに直交する配置となっており、偏光板7と偏光板14の偏光軸は同一方向となっている。なお、図2における矢印は偏光軸を示すものである。

【0040】また、図1において、遮光部9（本実施形態では半波長板12）の帯の幅や配列ピッチは従来のバラックスバリアと何ら変わることはなく、互いに隣合う半波長板12の間には画面横方向の二要素の一つの割合でバリアの透過部10が設けられる。上記帯の幅はバラックスバリアを通して見る三次元画像の明るさと、画像表示装置の表示面と平行で、かつ、横方向に対応する立体視可能な観察範囲に影響するが、本発明を実施するにあたって設計条件に新たな制限が生じることはない。

【0041】さらに、ガラス基板13の材質としては、温度変化による熱膨張（または収縮）でバラックスバリア8の配列ピッチがずれないように、ガラス基板3、4と同じ材質か、またはそれらとの熱膨張率差が小さいものを選ぶのがよい。

【0042】ここで、本実施形態のバラックスバリア8について以下に説明する。作製方法の一例としては、まず、ガラス基板13に半波長板を全面に貼りつけた後、この半波長板をパターンニングする。本実施形態では、バラックスバリア8の遮光部9となるべき領域（半波長板12）を残し、バリアの透過部10となるべき部分を取り除くように、機械的方法や化学的エッチング等を施すことによりパターンニングを行う。可能ならば、LCD1を作製する際のマスク露光によるフォトリソ工程等を利用することもできる。パターンニングが終われば、LCD1の画素との位置関係が所定のものとなるように位置合わせを行い、偏光板7表面に接着剤等を用いて貼り合わせる。接着剤としては、例えば、紫外線を照射すると固まるUV硬化樹脂等を利用できる。なお、貼り合わせたときに、半波長板12の光学軸は偏光板7の偏光軸に対して45°傾くように配置される。

【0043】以下、上記構成の立体画像表示装置の画像表示原理について説明を行う。図1、図2において、まず、バックライト2からの照明光はLCD1の入射側偏光板6で直線偏光に変調され、液晶層5を通過する際に、印加電圧の有無によって偏光軸が変えられる。このうち、出射側偏光板7と同じ偏光軸成分の光だけが偏光板7を通過できる。さらに、偏光板7を通過した光成分のうち半波長板12を通過した光成分は、偏光板7の偏光軸に対して直交する方向に偏光した直線偏光に変化し（半波長板12の光学軸が、偏光板7の偏光軸に対し

て45°傾いた状態で設置されているため）、偏光板14によって遮光される。一方、バリアの透過部10を通過した光成分は、偏光板14の偏光軸と同じ方向に偏光しているため、偏光板14を通過し、観察者の眼に入る。

【0044】本実施形態によれば、偏光板14を置いた状態ではバラックスバリアが発生し、立体表示が可能となる。偏光板14を表示面から外せばバラックスバリアは消失し、二次元画像をLCD1が有する解像度のロスなしに表示することができる。またこのとき、全面に同一の偏光軸を備えた偏光板14を使用するので、従来のような微細な位置合わせが不要であり、安価に、かつ、容易に二次元画像表示と三次元画像表示とを互換できるといふ利点を有する。

【0045】なお、偏光板14は、人間が手で付け外しするほか、機械的に出し入れするようにしてもよい。図3は、機械的に偏光板14を出し入れするように組み込んだ例である。

【0046】図3の構成によれば、筐体18に組み込まれたLCD1と、その表面上に設けられた半波長板（図示せず）の前面を、偏光板14がローラー19の回転により出し入れされるしくみとなっている。手動の場合も、図4のように偏光板14を差し込むガイド溝をLCD1の表示面の両側に設けておくとよい。その際、偏光板14の有無を検知するマイクロスイッチなどをつけて自動的に三次元画像表示に切り替わるようにしておくのもよい。

【0047】（実施形態2）本発明の別の実施形態について以下、図5から図7を用いて説明を行う。

【0048】図5は、本実施形態における立体画像表示装置の画面横方向の断面図であり、図6は、図5の各偏光板の偏光軸方向を示す図である。また、図7は本実施形態におけるバラックスバリアの作製方法を示す図である。本実施形態では、半波長板12に代えて液晶性高分子15を使用しており、これがバラックスバリアの透過部10に相当する部分に設けられる点、偏光板14の偏光軸が、図6に示すように、LCD1の出射側偏光板7と直交するように配置されている点で上記実施形態1と異なる。

【0049】なお、LCD1の部分の構成については上記実施形態1と何ら変わりはない。

【0050】図7を用いて、偏光軸回転光学素子の部分の作製方法について説明を行う。本実施形態で使用する液晶性高分子は、紫外線照射により液晶分子の配向状態を保ったまま硬化させることができる。

【0051】まず、図7（a）のようにして、ガラス板13ともう一枚のガラス板16の表面に配向膜（図示せず）をつけ、ラビングしておく。次に、図7（b）のように、ガラス板13の配向膜を付けた表面に偏光軸を乱さない透明樹脂膜17を塗布し、続いて、図7（c）の

(5)

特開平10-268230

9

10

ようにフォトリソストを用いたエッチングを施す等して、バラックスバリアの透光部に相当する部分に透明樹脂膜17が残るようにパターニングを行う。

【0052】次に、図7(d)のようにガラス板13に液晶性高分子15を塗布して、図7(e)のようにガラス板16のラビング方向と直交するように重ね、紫外線を照射し、液晶性高分子15が90°ねじれて配向した状態で硬化させる。

【0053】最後に、図7(f)のようにガラス板13表面に液晶性高分子15および透明樹脂膜17を残したままガラス板16を剥がすことにより、偏光軸回転光学素子が完成する。この偏光軸回転光学素子はLCDに対して位置合わせを行い、LCDの光出射側偏光板7に液晶性高分子15面を対向させて貼り合わせ、上記実施形態1と同様に固定する。

【0054】本実施形態においても偏光板14を設置した状態ではバラックスバリアが発生し、立体画像を表示して立体視が可能となり、偏光板14を取り外せばLCD1が有するフル解像度で二次元画像が表示可能となる。

【0055】偏光軸回転光学素子として実施形態1において半波長板に代えて液晶性高分子を使用することも、その逆に本実施形態において液晶性高分子に代えて半波長板を使用することも可能である。なお、偏光軸回転光学素子として液晶性高分子15を使用した場合、作製条件によっては通過する光の偏光軸の回転角度を90°付近にはできても完全に90°に揃えることは難しいことがある。これは、半波長板を用いた場合でも、波長依存性などによって生じることがある。このように偏光軸回転光学素子として完全に偏光軸を90°回転させることができない場合、上記実施形態1の方式ではバラックスバリア8の透光部9が十分な透光性を持たず、光漏れを生じることがある。本実施形態のように、LCD1の光出射側の偏光板7と、偏光板14において互いに偏光軸を直交させると、偏光軸の揃った状態の光をこれと直交した偏光軸の偏光板で確実に遮光でき、バラックスバリア8の透光部9の透過率が最小となる。これにより、左右画像の分離度を高め、立体映像の品質を向上させることができる。

【0056】特に、TN液晶のLCDにおいて、両面二枚の偏光板の偏光軸を平行に並べるノーマリーブラック方式では、黒表示の透過率が下がらずコントラストが取れないので、偏光軸を直交するように設置するノーマリーホワイト方式が選ばれるのもこの理由によるところが大きい。

【0057】なお、本実施形態でも、上記実施形態1の後半で述べたような、偏光板14の有無を機械的に制御する方法を用いるのに何ら支障はない。

【0058】また、偏光板14を設置する位置については、LCD1に近接させる必要はなく、例えばレンズ部

に偏光板の機能を付した眼鏡をかけても立体視が可能である。なお、この場合、左右画像を互いに直交する偏光軸の光成分とで作成し、これを両目で偏光軸の直交した偏光板の眼鏡をかけて立体視する方法とは異なり、両目共、同一方向の偏光軸を有する偏光板を用いる必要がある。

【0059】さらに、偏光板14を遠方に置いた場合でもバラックスバリアの透光部および透過部の発生する位置は、あくまでも偏光軸回転光学素子の存在する面であるため、観察距離が遠方になったりする問題は生じない。

【0060】他方、本発明におけるバラックスバリアの実現方法は左右の眼の映像を一つずつ用意する二眼式のみならず、バラックスバリアの一つの透過部から三つ以上の映像をそれぞれの方向からのみ観察できるようにして観察視点範囲を広げる多眼式立体表示装置にも応用可能である。このとき、バラックスバリアのパターンは、各方式に応じて変更されるものである。

【0061】なお、本発明では、偏光軸回転光学素子を画面横方向に微小に動かす駆動部と、立体画像の観察者の視点の位置を検出する視点検出機構とを設け、観察者の視点の位置に応じて駆動部を制御し、観察者の移動に対してバラックスバリア部を追従させるヘッドトラッキング方式を適用することも可能である。

【0062】これにより、立体画像の観察範囲を画面横方向に対して広げることができる。その場合は偏光軸回転光学素子を作りこむガラス13を偏光板7に固定せず、わずかに浮かせてθ回転などが起きないようにレール上でバラックスバリアを微小平行移動させてヘッドトラッキングを行うのと同じである。

【0063】

【発明の効果】本発明によれば、LCDから出射した直線偏光光が、所定のパターンで設けられた偏光軸回転光学素子を通過すると、偏光軸が90°回転し、他方前記光学素子を通過しなかった光成分は、LCD出射時の偏光軸を保ったまま進む。これら二つの光成分のうち的一方は、さらに光出射側に設けられた偏光板を通過する際に偏光軸が直交するために遮断され、他方は同じ偏光軸を有するため透過する。この結果、所定のパターンのバラックスバリアが再現され、立体視を可能とする。偏光板の脱着のみで二次元画像表示と三次元画像表示とを切り替えることが可能であり、また脱着には特別な位置合わせを必要としないという利点を有する。また、二次元画像表示と三次元画像表示とを切り替えるには、最も観察者側にある偏光板を脱着するのみでよい。特に、二次元画像表示時に、LCDが有する解像度のロスがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1の立体画像表示装置の構成を示す断面図である。

(7)

特開平10-268230

11

12

【図2】実施形態1におけるそれぞれの偏光板の偏光軸の方向を説明するための図である。

【図3】実施形態1における偏光板の脱着方法（機械的）を説明するための模式図である。

【図4】実施形態1における偏光板の脱着方法を説明するための模式図である。

【図5】実施形態2の立体画像表示装置の構成を示す断面図である。

【図6】実施形態2におけるそれぞれの偏光板の偏光軸の方向を説明するための図である。

【図7】実施形態2のバラックスバリアの作製方法を説明するための模式図である。

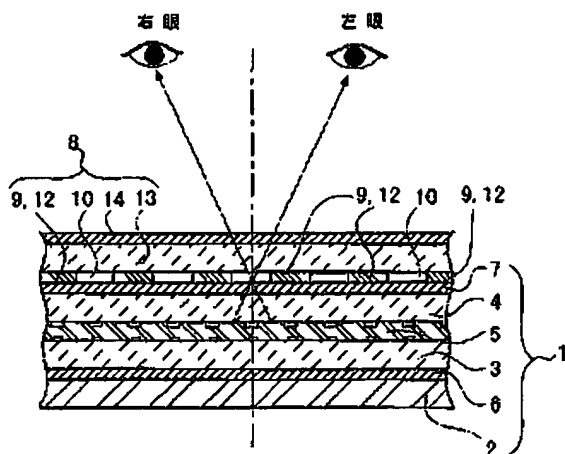
【図8】従来のバラックスバリア方式の立体画像表示装置の構成を説明するための断面図である。

【図9】従来のバラックスバリア方式の立体画像表示装置の構成を説明するための断面図である。

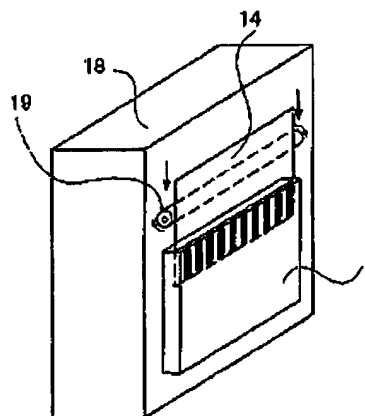
*【符号の説明】

- | | |
|----------|-------------------|
| 1 | LCD |
| 2 | バックライト |
| 3, 4, 13 | ガラス基板 |
| 5 | 液晶層 |
| 6, 7, 14 | 偏光板 |
| 8 | バラックスバリア |
| 9 | （バラックスバリアの）遮光部 |
| 10 | （バラックスバリアの）透過部 |
| 11 | （バラックスバリアとしての）LCD |
| 12 | 半波長板 |
| 15 | 液晶性高分子 |
| 16 | （バラックスバリア作製用）ガラス板 |
| 17 | 透明樹脂膜 |
| 18 | 筐体 |
| 19 | ローラー |

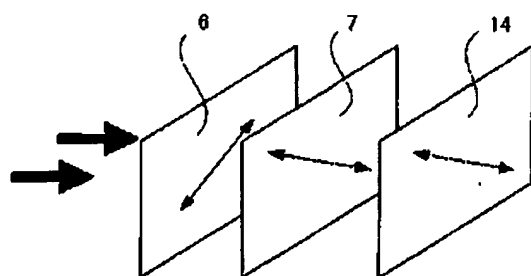
【図1】



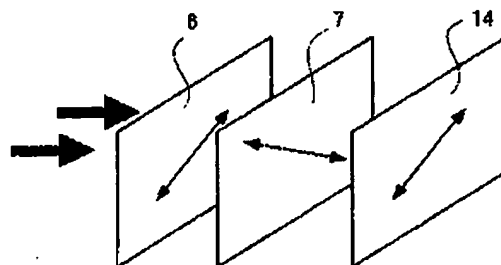
【図3】



【図2】



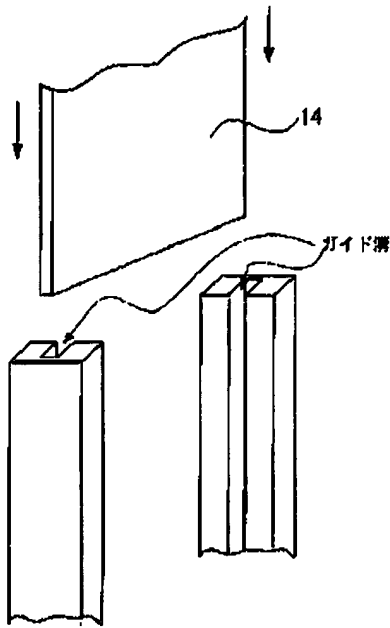
【図6】



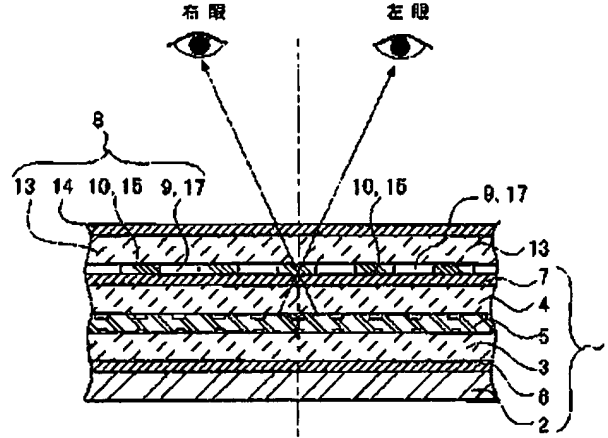
(8)

特開平10-268230

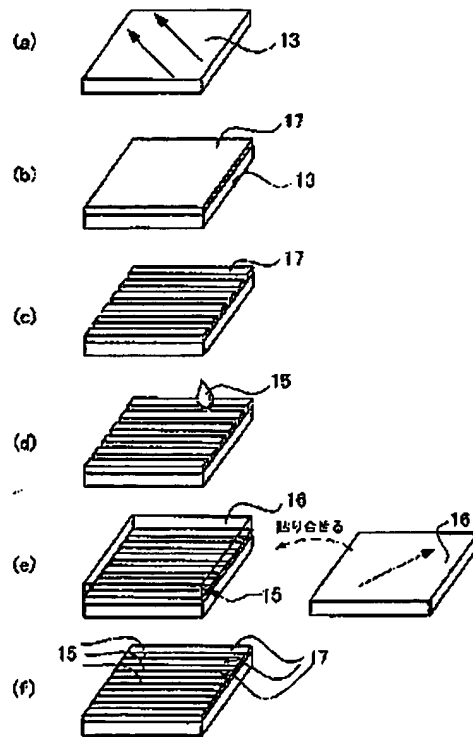
【図4】



【図5】



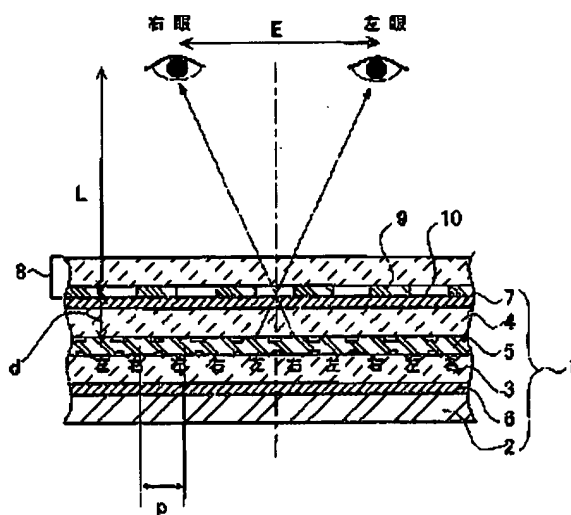
【図7】



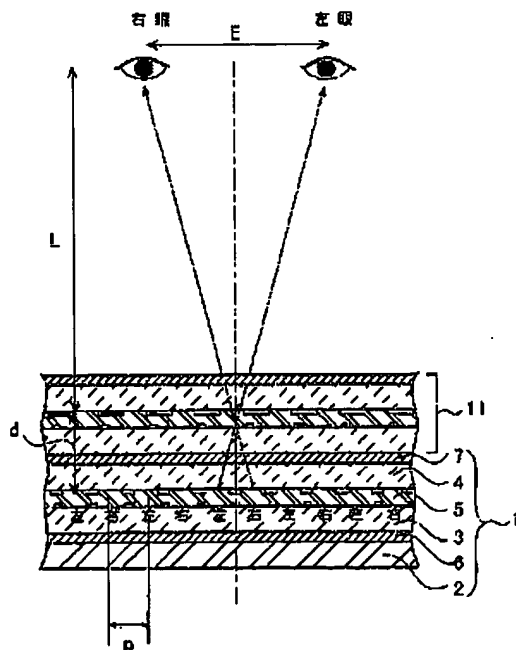
(9)

特開平10-268230

【図8】



【図9】



(10)

特開平10-268230

フロントページの続き

(72)発明者 増田 岳志
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内